

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10171399  
PUBLICATION DATE : 26-06-98

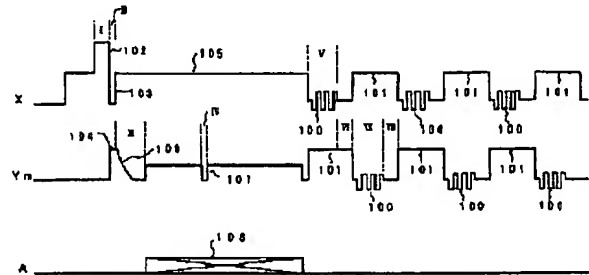
APPLICATION DATE : 13-12-96  
APPLICATION NUMBER : 08334018

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : ISHIGAKI MASA HARU;

INT.CL. : G09G 3/28

TITLE : DRIVING METHOD OF PLASMA  
DISPLAY PANEL, AND DISPLAY  
DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make a light display on the plasma display panel with low power consumption by actualizing discharge which is high in light emission efficiency and luminance.

SOLUTION: The discharge for display is carried out by performing entire wiring in a period I, thin-line erasure in a period II, erasure of excessive spatial charges in a period III, selecting a discharge cell in a period IV, and applying maintenance pulses in a period V and after it. A pulse voltage 101 is applied to one of X and Y electrodes provided to the plasma display panel and a pulse train 100 consisting of pulses with narrow pulse width which are lower in voltage than the said pulse voltage 101 is applied to the other electrodes; and the pulse voltage 101 and pulse train 100 are supplied alternately to the X and Y electrodes. At this time, electrodes supplied with the pulse train 100 operates as cathodes to cause high-frequency vibration, so the generation quantities of ions and charges increase and the area of a negative glow and a positive column which contribute to light emission becomes wide, so that high light emission luminance and light emission efficiency can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-171399

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 9 G 3/28

識別記号

F I

C 0 9 G 3/28

E

H

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-334018

(22) 出願日 平成8年(1996)12月13日

(71) 出願人 000003108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 鴻上 明彦

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

株式会社日立製作所家電・情報メディア事

業部内

(72) 発明者 鈴木 敬三

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

株式会社日立製作所家電・情報メディア事

業部内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

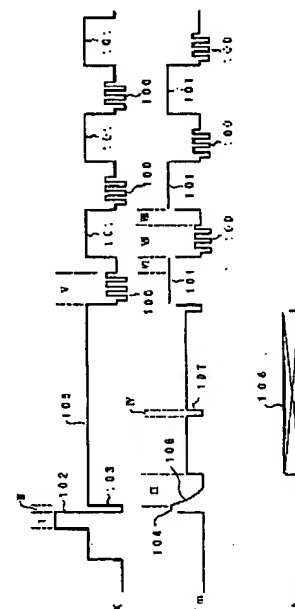
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法及び表示装置

(57) 【要約】

【図1】

【課題】 プラズマディスプレイパネルにおいて、発光効率と輝度の高い放電を実現し、明るくて低消費電力で明るい表示ができるようにする。

【解決手段】 期間Iで全書き込みが、期間IIで細線消去が、期間IIIで余分な空間電荷の消去が、期間IVで放電セルの選択が夫々なされ、期間V以降で維持パルスを加して表示のための放電を行なわせるのであるが、プラズマディスプレイパネルに設けられたX、Y電極の一方にパルス電圧101を印加し、他方にこのパルス電圧101よりも低い電圧でパルス幅の狭いパルスからなるパルス列100を印加し、しかも、パルス電圧101とパルス列100とをX、Y電極に交互に切り換えて供給する。このとき、パルス列100が供給されている電極が陰極となって高周波振動するから、イオンや電荷の生成量が大きく、発光に寄与する負グローや陽光柱の領域が広くなり、高い発光輝度と発光効率を得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の電極群と、少なくとも第2の電極群を備え、少なくとも該第1の電極にパルス電圧を印加して該パルス電圧の放電を制御し、発光表示を行なうプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、該第1の電極に少なくとも1つの該パルス電圧を印加している期間内に、該第2の電極に該パルス電圧よりもパルス幅の狭いパルスからなるパルス列あるいは交流波形電圧を印加することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項2】 請求項1において、前記パルス電圧は前記第1、第2の電極に交番に印加するパルス電圧であり、前記第1、第2の電極の一方に少なくとも1つの前記パルス電圧を印加している期間内に、前記パルス電圧を印加されていない前記第1、第2の電極の他方に前記パルス列あるいは前記交流波形電圧を印加することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項3】 請求項1において、前記第1の電極に印加する前記パルス電圧が正極性と負極性の交番波形電圧であり、前記第2の電極に印加する前記パルス列あるいは前記交流波形電圧が該正極性、該負極性両方のパルス印加時間内に印加されることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項4】 請求項1または2において、前記パルス列あるいは前記交流波形電圧が印加される前記第1の電極または前記第2の電極が、放電形態の陰極電極に相当する電極であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項5】 請求項1、2または3において、前記第1の電極または前記第2の電極への前記パルス電圧の印加開始から前記第2の電極または前記第1の電極への前記パルス列あるいは前記交流波形電圧の印加開始までの遅れ時間が、前記パルス電圧の印加による放電が終了までの時間よりも短いことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項6】 請求項5において、前記パルス列あるいは前記交流波形電圧の印加遅れ時間が $1\mu\text{sec}$ 以下であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項7】 請求項1、2または3において、前記第1の電極または前記第2の電極に印加される前記パルス列あるいは前記交流波形電圧の1周期の1/2の時間が、前記第1、第2の電極間を封入ガスのイオンが到達する時間よりも短いことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項8】 請求項7において、前記パルス列あるいは前記交流波形電圧の周期の1/2の時間が $0.5\mu\text{sec}$ 以下であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項9】 第1の電極群と、少なくとも第2の電極群を有するプラズマディスプレイパネルを備え、少なくとも該第1の電極にパルス電圧を印加する手段と該パルス電圧の放電を制御する手段とを有する表示装置において、

該第1の電極に少なくとも1つの該パルス電圧を印加している期間内に、該第2の電極に該パルス電圧よりもパルス幅の狭いパルスからなるパルス列あるいは交流波形電圧を印加する手段を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの表示装置。

【請求項10】 請求項9において、前記パルス電圧を前記第1、第2の電極に交番に印加するパルス電圧とする手段と、前記第1、第2の電極の一方に少なくとも1つの前記パルス電圧を印加している期間内に、前記パルス電圧が印加されていない前記第1、第2の電極の他方に前記パルス列あるいは前記交流波形電圧を印加する手段とを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの表示装置。

【請求項11】 請求項9において、前記第1の電極に前記パルス電圧を印加する手段と、前記パルス電圧を正極性と負極性の交番波形電圧とする手段と、前記正極性と負極性の両方のパルス印加時間内に、前記第2の電極に前記パルス列、あるいは前記交流波形電圧を印加する手段とを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの表示装置。

【請求項12】 請求項9または10において、前記パルス列あるいは前記交流波形電圧が印加される前記第1の電極または前記第2の電極を放電形態の陰極電極に相当する電極とする極性のパルスを発生する手段を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの表示装置。

【請求項13】 請求項9、10または11において、前記第1の電極または前記第2の電極への前記パルス電圧の印加開始から前記第2の電極または前記第1の電極への前記パルス列あるいは前記交流波形電圧の印加開始までの遅れ時間を、前記パルス電圧の印加による放電が終了までの時間よりも短くする手段を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの表示装置。

【請求項14】 請求項13において、前記パルス列あるいは前記交流波形電圧の印加遅れ時間を $1\mu\text{sec}$ 以下とする手段を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの表示装置。

【請求項15】 請求項9、10または11において、前記第1の電極または前記第2の電極に印加される前記パルス列あるいは前記交流波形電圧の周期の1/2の時間を、前記第1、第2の電極間を封入ガスのイオンが到達する時間よりも短くする手段を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの表示装置。

【請求項16】 請求項15において、前記パルス列あるいは前記交流波形電圧の周期の1/2の時間を $0.5\mu\text{sec}$ 以下とする手段を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの表示装置。

【請求項17】 請求項9、10または11において、前記パルス列あるいは前記交流波形電圧を発生する手段は、定電圧源がスイッチとインダクタンスを介して前記第1の電極あるいは前記第2の電極に接続されてなり、該インダクタンスと前記第1の電極あるいは前記第2の電極の容量による共振を利用したことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの表示装置。

【請求項18】 放送を受信するテレビ表示装置、パソコンなどのデータ情報を表示するデータモニタ表示装置、カメラからの映像信号を受信するテレビモニタ表示装置、あるいは公共の場で用いる画像表示装置であることを特徴とする請求項9、10または11に記載のプラズマディスプレイパネルの表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放電を利用したプラズマディスプレイパネルの駆動方法及び表示装置に係り、特に、高輝度と高発光効率を実現する維持パルスの印加駆動方法及び表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルには、大きく分けて、AC型とDC型とがある。AC型のプラズマディスプレイパネルは、放電セル内の電極が誘電体層で覆われており、放電電荷が2つの電極上の誘電体層間を行き来するので、交流型とも言われている。このAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法としては、例えば、特開平8-160910号公報に開示されるように、まず、プライミング放電を生じさせ、それから、書込みによって電極上の誘電体層上に壁電荷を形成し、その後、複数の維持パルスを印加することにより、壁電荷のメモリ効果を利用して、この複数回の維持パルスを放電させて発光表示させるものである。この維持パルスは2つの電極に交互に印加されるパルス形態をなしている。

【0003】一方、DC型のプラズマディスプレイパネルは、放電セル内の電極がむき出しになっており、放電電荷が電極を通して外部回路に流れるため、直流型とも言われている。このDC型のパネルの駆動方法としては、例えば、「テレビジョン学会誌」Vol. 38, No. 9 (1984) pp. 46-52の村上等による論文「8形パルスメモリ方式放電パネルによるカラーテレビ表示」で発表されているように、走査パルスと書込みパルスとで種火放電を生じさせ、放電セル内に空間電荷を形成し、次に、連続する維持パルスを印加して、空間電荷によるメモリ効果（パルスメモリ）により、複数の維持パルスを放電させて高輝度の発光表示を得よう

にするものである。この維持パルスは、陽極あるいは陰極の1つの電極のみに印加する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上述べた従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法及び表示装置では、AC型とDC型とを問わず、発光効率が低く、また、表示輝度が十分に得られないという問題があった。例えば、従来のAC型プラズマディスプレイパネルでは、発光効率が $11\text{lm/W}$ 程度であって、表示輝度も $300\text{cd/m}^2$ 程度である。また、従来のDC型プラズマディスプレイパネルの発光効率は $11\text{lm/W}$ 以下であり、表示輝度も $150\text{cd/m}^2$ 程度である。しかし、プラズマディスプレイパネルをテレビ表示用とするためには、現在のCRT並みの輝度（ $500\text{cd/m}^2$ ）が必要である。

【0005】表示輝度を高めるためには、維持パルスのパルス数を多くすればよいが、発光効率が低いために、パネルの発熱が大きくなり、強いてはこれが破損の原因にもなる。また、表示装置としての消費電力も大きくなる。

【0006】上記従来のAC型及びDC型のプラズマディスプレイパネルの駆動方法では、維持パルスによって発光表示を行なっている。これは、メモリの方式は異なるものの、ともに1つの維持パルスで1回の放電を行なっており、放電現象そのものはAC型とDC型を問わず同じである。

【0007】本発明の目的は、新たな放電現象を利用して発光効率を飛躍的に向上させ、低消費電力で高輝度が得られるようにしたプラズマディスプレイパネルの駆動方法及び表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明によるプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、第1の電極群と、少なくとも第2の電極群を備え、少なくとも該第1の電極にパルス電圧を印加し、該パルス電圧の放電を制御して発光表示を行なうたプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、該第1の電極に少なくとも1つのパルス電圧を印加している期間内に、該第2の電極に該パルス電圧よりもパルス幅の狭いパルスからなるパルス列あるいは交流波形電圧を印加する。

【0009】また、本発明によるプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、該パルス電圧が該第1の電極と該第2の電極とに交番に印加するパルス電圧であり、該第1、第2の電極の一方に少なくとも1つの該パルス電圧を印加している期間内に、該パルス電圧が印加されていない他方に、該パルス列、あるいは該交流波形電圧を印加する。

【0010】さらに、本発明によるプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、該第1の電極に印加するパルス

電圧が正極性と負極性の交番波形電圧であり、この正極性と負極性の両方のパルス印加時間内に、該第2の電極に該パルス列あるいは該交流波形電圧が印加する。

【0011】さらに、本発明によるプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、該パルス列あるいは該交流波形電圧が印加される該第1の電極または該第2の電極が放電形態の陰極電極に相当する電極とする。

【0012】さらにまた、本発明によるプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、該第1の電極または該第2の電極への該パルス電圧の印加開始から該第2の電極または該第1の電極への該パルス列あるいは該交流波形電圧の印加開始までの遅れ時間を、該パルス電圧の印加による放電が終了までの時間よりも短くする。

【0013】さらにまた、本発明によるプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、該パルス列あるいは該交流波形電圧の印加遅れ時間を $1\mu\text{sec}$ 以下とする。

【0014】さらにまた、本発明によるプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、該第1の電極または該第2の電極に印加するパルス幅の狭い該パルス列、または該交流波形電圧の周期の $1/2$ の時間が、該第1、第2の電極間を封入ガスのイオンが到達する時間よりも短くする。

【0015】さらにまた、本発明によるプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、該パルス列または該交流波形電圧の周期の $1/2$ の時間を $0.5\mu\text{sec}$ 以下とする。

【0016】上記目的を達成するために、本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置は、第1の電極群と少なくとも第2の電極群を備えたプラズマディスプレイパネルと、少なくとも該第1の電極にパルス電圧を印加する手段と、該パルス電圧の放電を制御する手段とを有するプラズマディスプレイの表示装置であって、該第1の電極に少なくとも1つの該パルス電圧を印加している期間内に、該第2の電極に該パルス電圧よりもパルス幅の狭いパルスからなるパルス列あるいは交流波形電圧を印加する手段を設けた。

【0017】また、本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置は、該パルス電圧が該第1、第2の電極に交番に印加するパルス電圧とする手段と、該第1、第2の電極の一方に少なくとも1つの該パルス電圧を印加している期間内に、該パルス電圧が印加されていない該第1、第2の電極の他方に該パルス列あるいは該交流波形電圧を印加する手段とを設ける。

【0018】さらに、本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置は、該第1の電極に該パルス電圧を印加する手段と、該パルス電圧を正、負極性の交番波形電圧とする手段と、この正極性と負極性の両方のパルス印加時間内に、該第2の電極に該パルス列あるいは該交流波形電圧を印加する手段とを設ける。

【0019】さらにまた、本発明によるプラズマディスプレイ

プレイパネルの表示装置は、該パルス列あるいは該交流波形電圧が印加される該第1の電極または該第2の電極が放電形態の陰極電極に相当する電極とする極性のパルスを発生する手段を設ける。

【0020】さらにまた、本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置は、該第1の電極または該第2の電極への該パルス電圧の印加開始から該第2の電極または該第1の電極への該パルス列あるいは該交流波形電圧の印加開始までの遅れ時間を、該パルス電圧の印加による放電が終了までの時間よりも短くする手段を設ける。

【0021】さらにまた、本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置は、該パルス列あるいは該交流波形電圧の印加遅れ時間が $1\mu\text{sec}$ 以下とする手段を設ける。

【0022】さらにまた、本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置は、該第1の電極または該第2の電極に印加される該パルス列あるいは該交流波形電圧の周期の $1/2$ の時間を該第1、第2の電極間を封入ガスのイオンが到達する時間よりも短くする手段を設ける。

【0023】さらにまた、本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置は、該パルス列あるいは該交流波形電圧の周期の $1/2$ の時間を $0.5\mu\text{sec}$ 以下とする手段を設ける。

【0024】さらにまた、本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置は、該パルス列あるいは該交流波形電圧の発生手段が、定電圧源がスイッチとインダクタンスを介して該第1の電極あるいは該第2の電極に接続されてなり、該インダクタンスと該第1の電極あるいは該第2の電極の容量による共振を利用する。

【0025】さらにまた、本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置は、放送を受信するテレビ表示装置、パソコンなどのデータ情報を表示するデータモニタ表示装置、カメラからの映像信号を受信するテレビモニタ表示装置あるいは公共の場で用いる画像表示装置とする。

【0026】

【発明の実施の形態】まず、図2により、本発明での放電の原理について説明する。図2は放電セル内の空間の分布と電界と電位勾配の分布を示すものであって、同図(a)は従来の放電の形態を、同図(b)は本発明での放電の形態を夫々示している。

【0027】図2(a)において、従来の放電の形態では、陰極と陽極とに電圧を印加すると、これら電極間で放電が生じて定常状態に達する。そのとき、陰極部分から陰極層、負グロー、ファラデー、陽光柱及び陽極グローが形成される。このときの空間のエネルギーEは、電界Vの傾斜の最も大きい陰極から負グローまでの部分に集中している。これを陰極電圧降下と呼んでいる。一方、発光に寄与する部分は、イオンや電子が加速されて

充分に運動エネルギーが大きくなる負グローの部分と陽光柱の部分である。

【0028】また、図2(b)において、本発明の放電の形態では、陽極に一定電圧を印加し、陰極を高周波で電位振動させたときの空間の分布と、電界Vと電位勾配の分布を示している。陰極を高周波で電位振動させると、陰極付近のイオンと電子は高周波で振動する。この場合、イオンや電子のエネルギー（温度）が上昇して放電による電離確率が高くなり、陰極付近のイオンや電子の密度が高くなる。従って、実質的に陰極付近の空間電荷の効果が大きくなり、陰極から負グローまでの領域が狭くなる。これにより、負グローの領域と陽光柱の領域が広がる。

【0029】以上のことからして、本発明において、陰極に高周波電圧を印加することにより、放電セル内の電離確率を大きくしてイオンや電子の生成量を多くし、発光に寄与するXe原子の励起の確率を大きくできることから、発光輝度が極めて高くなり、また、陰極電圧降下の領域が小さくなって負グローや陽光柱の領域を大きくできることから、発光効率が飛躍的に上昇する。

【0030】なお、本発明によると、陰極を高周波で電位振動させることにより、その効果を大きくしている。それは、陰極を高周波電圧で振動することから、直接陰極付近のイオンや電子を振動させることができることによるものである。逆に、陽極を高周波で電位振動させた場合には、負グローや陽光柱の空間電荷のために遮蔽され、陰極付近のイオンや電子を十分に高周波振動させることはできない。

【0031】次に、本発明の実施形態を図面を用いて説明するが、以下の説明では、AC型プラズマディスプレイパネルを用いた表示装置に適用するものとする。

【0032】図3はこのAC型プラズマディスプレイパネルでの電極の配線図であり、XはX電極、Y1、Y2、Y3、Y4、……、YnはY電極、A1、A2、A3、A4、A5、A6、……はアドレス電極（以下、A電極と総称する）である。図1は本発明によるプラズマディスプレイパネルの駆動方法の一実施形態を示す図であって、図3での各電極の駆動波形を示しており、XはX電極の駆動波形、Ymはm番目のY電極の駆動波形、Aはアドレス電極の駆動波形である。また、図4は図3での各電極の電荷の状態を説明する図である。

【0033】図3において、3電極AC型プラズマディスプレイパネルでは、表示のためのX電極とY電極とが、プラズマディスプレイパネル300において、互いに平行かつ交互に配線されている。また、Y電極は走査電極の役目を兼ねている。A電極は書込みのための電極であり、プラズマディスプレイパネル300において、X、Y電極に対して垂直に配線されている。隣り合う1つずつのX電極とY電極はペアをなしており、このペアとA電極との交点で1つの放電セル301が形成され

る。カラー表示のためには、各放電セル301が3色の蛍光体のいずれか1つに塗り分けて異なる色の蛍光体が塗られた放電セル301が交互に配列されるようにしており、隣り合って配列される互いに異なる色の蛍光体の3つの放電セルで1画素が構成されている。全てのX電極は、駆動形態によってパネル300の内部または外部で、その一端が共通に接続されている。

【0034】かかる構成のプラズマディスプレイパネル300において、全てのX電極に図1で符号Xを付して示すパルス電圧（以下、これをパルス電圧Xという）が印加され、Y電極Y1、Y2、……には夫々独立に走査パルスが印加されるが、図1には、m番目のY電極に印加される走査パルスを走査パルスYmとして示している。また、アドレス電極A1、A2、……には、書込みのためのパルスがY電極の走査に合わせて印加されるが、図1では、この書込みのためのパルスをパルスAとして示している。

【0035】次に、図1に示す駆動波形での各期間I～VIIIの動作を各電極での電荷の状態を示す図4と合わせて説明する。

【0036】まず、期間Iでは、X電極に印加されるパルス電圧Xが300V以上の高い電圧102となり、かかる高い電圧102がX電極に印加されることにより、放電が始まる。この期間Iよりも前の期間では空間電荷が少ないことから、放電を生じるためには、このように高い電圧を必要とする。この放電の終了時の電荷の状態を図4(I)に示す。X電極に正の電圧が印加されることから、X電極の壁には電子が、また、Y電極とA電極との壁にイオンが付着する。かかる放電を全書込と称している。

【0037】次の期間IIではX電極に印加されるパルス電圧Xは0Vの細いパルス103となり、Y電極に放電を生じるに足る電圧パルス104が印加される。この期間IIでは、X電極とY電極との間で短時間の放電が生じ、それが各電極の壁の電荷を形成する前にX電極にバイアスが印加されることから、放電で生じた電荷は放電セル300の空間に浮遊する。これを細線消去と称し、このときの状態は図4(II)に示すようになる。

【0038】次に、期間IIIではX電極に一定の電圧のバイアス105がかかり、Y電極にかかる電圧106はなだらかな時定数で0Vに下がる。ここでは、余分な空間電荷を消去するとともに、Y電極に電子を、A電極にイオンを夫々付着させる。その状態を図4(III)に示す。

【0039】次に、期間IVでは、X電極は上記のバイアス105がかかった状態にあり、Y電極に書込パルス107が印加される。このことは、Y電極がY1、Y2、……の順に（即ち、1ライン毎に）走査パルスが印加されてラインの選択が行なわれることであり、これとともに、A電極では、データに従ってパルス108がY電極

の走査パルスに合った時間書き込まれる。そのとき、A電極のイオンがY電極に移動し、図4の(IV)に示すように、Y電極にはイオンを付着させる。

【0040】次に、期間V以降では、維持パルスを印加して表示を表わしている。まず、期間VにY電極にパルス電圧101が印加され、それと少し遅れた時間にX電極にパルス幅の狭いパルスからなるパルス列100が印加される。ここでは、Y電極には正のパルス電圧101が印加されており、X電極に印加されるパルス列100の電圧はY電極に印加されるパルス電圧101よりも低く、これにより、放電形態ではX電極が陰極となる。これにより、図4(V)に示すように、X電極とY電極との間のイオンと電子が高周波振動し、表示の輝度と発光効率が高くなる。

【0041】次に、期間VIでは、Y電極にパルス電圧101が印加されたままであり、X電極に印加される電圧が0Vになるので、空間内のイオンと電子とは夫々これら電極に引き付けられ、図4(VI)に示すように、X電極にイオンが、Y電極に電子の壁電荷が夫々形成される。これにより、AC型プラズマディスプレイパネル300の壁電荷によるメモリ効果を持たせることができる。

【0042】次に、期間VIIでは、期間VIのときとは逆に、X電極にパルス電圧101が、Y電極にパルス幅の狭いパルスからなるパルス列100が夫々印加される。そして、期間VIで形成された壁電荷のメモリ効果により、この期間VIIでは、期間Vのときの状態とは逆の放電が生じる。このとき、パルス列100が印加されているY電極が放電状態の陰極として作用する。この場合も、期間Vと同様、輝度と発光効率の高い放電が得られる。このときのイオンと電子の状態を図4(VII)に示す。

【0043】次に、期間VIIIでは、X電極にパルス電圧101が印加されたまま、Y電極に0Vの電圧が印加される。期間VIIで放電していた空間電荷は、X電極に電子が、Y電極にイオンの壁電荷が形成され(図4(VIII))、それ以降のX電極とY電極の交互のパルス電圧101の印加によって放電発光が繰り返される。

【0044】以上のように、図1の表示期間(期間V以降)において、X、Y電極の一方の電極にパルス電圧101が印加されているときに、他方の電極にパルス幅の狭いパルスからなるパルス列100が印加されることにより、プラズマディスプレイパネル300で高い輝度と発光効率とが得られることになる。

【0045】図5は図1におけるX電極に印加されるパルス電圧101とY電極に印加されるパルス幅が狭いパルスからなるパルス列(以下、高周波パルス列という)100とのタイミング関係を示す図である。

【0046】同図において、いま、Y電極に印加される高周波パルス列100の印加開始タイミングがX電極に印加されるパルス電圧101の立上りエッジよりも時間

$t_d$ だけ遅れており、かつ、この高周波パルス列100の周期の1/2の時間(パルス幅)を $t_w$ とする。

【0047】AC型プラズマディスプレイパネルの放電では、パルスを印加してからある時間遅れで放電が開始され、この放電によって印加電圧と逆極性の電荷が電極に壁電荷として形成され、壁電荷による逆電界によって放電は停止する。従って、放電はパルスを印加してから放電が終了するまでにある時間を有する。

【0048】この実施形態では、このパルスによる放電が終了する以前に高周波パルス列100を印加し、電極に壁電荷が形成される以前に、空間内の電荷を高周波振動させるものである。

【0049】例えば、電極間距離を $100\mu\text{m}$ 、封入ガスを300 TorrのNe-Xe混合ガスとした場合、放電の遅れ時間は $0.5\mu\text{sec}$ 程度であって、放電持続時間は約 $0.5\mu\text{sec}$ となる。従って、放電による壁電荷が形成される前に高周波パルス列100を印加するには、上記遅れ時間 $t_d$ を $1\mu\text{sec}$ 以内とすればよい。

【0050】一方、高周波パルス列100のパルス幅(パルス周期の1/2の時間) $t_w$ は、封入ガスのイオンが電極間を移動する時間よりも短くすると、より有効に空間電荷を高周波振動させることができる。放電セル301のサイズが小さくてガスの圧力が高いプラズマディスプレイパネルの場合、イオンと電子との拡散あるいはドリフトの時間は両者で異なった値となり、いわゆる両極性拡散は成立しないと思われる。数値計算の結果、電子のドリフト時間は前述の電極間距離( $100\mu\text{m}$ )で約 $0.01\mu\text{sec}$ 程度であり、Neイオンのドリフト時間は約 $0.1\mu\text{sec}$ 程度となる。40インチ程度的大型プラズマディスプレイパネルの場合、放電セルの大きさが少し大きくなるので、Neイオンのドリフト時間をほぼ $0.5\mu\text{sec}$ 以内と考えるのが妥当である。従って、高周波パルス列100のパルス周期の1/2の時間( $t_w$ )を $0.5\mu\text{sec}$ 以内とするのが望ましい。

【0051】図6は図1の期間V以降に用いる高周波パルス列100の他の具体例を示す波形図である。この具体例では、高周波パルス列100を交流電圧波形とするものである。この場合も、上記のパルス幅が狭いパルスからなるものとした場合と同様の効果が得られる。なお、ここでは、Y電極に印加する場合を示しているが、X電極に印加する場合も同様である。

【0052】図7は図1の期間V以降に用いる高周波パルス列100のさらに他の具体例を示す波形図である。この具体例では、高周波パルス列100を次第に減衰する交流電圧波形としたものであり、先の各具体例と同様の効果が得られる。

【0053】図8は図1の期間V以降に用いるパルス電圧101の他の具体例を示す波形図である。AC型プラズマディスプレイパネルの維持パルスは、一般に、X電



極とY電極に交互に印加されるが、図8に示すように、正のパルス電圧101と負のパルス電圧800とを交互に印加するようにしてもよい。この場合、Y電極の印加波形で示すように、X電極の正パルス電圧101と負パルス電圧800とに同期して高周波パルス列100が印加される。

【0054】図9はDC型プラズマディスプレイパネルの維持パルスに本発明を適用したときの具体例を示す図である。DC型プラズマディスプレイパネルの駆動では、陽極に連続的な維持パルス101を印加し、この維持パルス101の印加期間、陰極に高周波パルス列100を印加する。

【0055】図10は図6に示した交流電圧波形の高周波パルス列100を発生する手段の一具体例を示す回路図であって、Q1～Q4はFET素子、D1～D4はダイオード、Lはインダクタンス素子、Cpは容量、1002は電源である。

【0056】図11は各スイッチ素子のオン、オフ状態を示す図である。

【0057】図10において、FET素子Q1、Q2のソースはともに電源(負電源)1002に接続されており、ダイオードD1、D2によってスイッチ素子を単方向電流回路とし、インダクタンス素子Lを介して容量Cpを形成するY電極に接続されている。また、高周波交流波形を印加していない期間では、FET素子Q3とダイオードD3とからなる回路とFET素子Q4とダイオードD4とからなる回路との並列接続回路による両方向性電流のスイッチ回路により、0Vにホールドされる。回路1001はY電極に他のパルスを印加する回路である。

【0058】次に、この具体例の動作を各FET素子Q1～Q4のオン、オフ状態を示す図11を用いて説明する。

【0059】まず、期間IにFET素子Q3、Q4がオンし、容量Cp(Y電極)の電圧を0Vとする。次に、期間IIでFET素子Q2をオン(FET素子Q3、Q4はオフ)することにより、Y電極からインダクタンス素子Lを介して電源1002に電流が流れ込み、共振現象により、容量Cpの電位は-2Vsまで低下する。容量Cpの電位が-2Vsまで低下して期間IIIになると、FET素子Q1がオンする。そのとき、共振現象により、容量Cpの電位は2Vsまで正弦波的に上昇する。容量Cpの電位が2Vsまで上昇すると、期間IVでFET素子Q2がオンし、これにより、容量Cpの電位は再び-2Vsまで低下する。かかる動作が期間V、VI、VIIで繰り返し、期間VIIIでFET素子Q3、Q4がオンすることにより、0Vにホールドする。

【0060】以上の動作は、交流電圧波形の高周波パルス列100を発生させるものであるが、図1に示したパルスによる高周波パルス列100の発生回路は従来のプ

ッシュアップ回路で容易に実現できる。

【0061】図12は本発明によるプラズマディスプレイ表示装置の一実施形態を示すブロック図であって、300はプラズマディスプレイパネル、1200はコントロール信号発生回路、1201は表示データ信号発生回路、1202はY電極高周波パルス列発生回路、1203はY電極電力回収回路、1204はX電極高周波パルス発生回路、1205はX電極電力回収回路、1206はシフトレジスタ、1207はアドレス(A)ドライバ回路、1208はシフトレジスタ、1209はAドライバ回路、1210はスキンドライバである。

【0062】同図において、プラズマディスプレイパネル300は、先に説明したように、3電極(X電極、Y電極、A電極)構造のAC型であり、各々の電極は高電圧のパルスで駆動する。

【0063】X電極は図3で説明したように共通に接続され、X電極電力回収回路1205とX電極高周波パルス列発生回路1204とに直接接続されている。X電極電力回収回路1205は全書込パルスと細線消去パルスと維持パルスとを発生し、X電極高周波パルス列発生回路1204は高周波パルス列100を発生する。これらX電極電力回収回路1205とX電極高周波パルス列発生回路1204はコントロール信号発生回路1200によって制御される。

【0064】Y電極Y1～Ynは夫々独立にスキンドライバ回路1210に接続されており、このスキンドライバ回路1210からこれらY電極に順番に走査パルスを発生する。また、このスキンドライバ回路1210はY電極電力回収回路1203とY電極高周波パルス列発生回路1202に接続されており、これらによって各Y電極共通に維持パルスと高周波パルス列とが印加される。これらY電極電力回収回路1203とY電極高周波パルス列発生回路1202もコントロール信号発生回路1200によって制御される。

【0065】1つおきのA電極はAドライバ回路1207に、また、他の1つおきのA電極がAドライバ回路1209に夫々接続されている。これらA電極には、Y電極に印加される走査パルスに同期して、画像信号に応じて書込パルスが印加される。この画像信号に応じた書込信号は表示データ信号発生回路1201で発生し、プラズマディスプレイパネル300の上下のシフトレジスタ1206、1208によって直並列変換された後、Aドライバ回路1207、1209に供給される。

【0066】図13は本発明によるプラズマディスプレイ表示装置をテレビ表示装置とした場合のシステム構成を示す図であり、1301はアンテナ、1302はチューナ、1303はテレビ表示装置である。

【0067】同図において、テレビ表示装置1303が上記の本発明によるプラズマディスプレイ表示装置によって構成されている。アンテナ1301により放送電波



信号を受信してチューナ1302により選局した後、映像信号と音声信号をプラズマディスプレイ表示装置からなるテレビ表示装置1303に送る。このプラズマディスプレイ表示装置では、上記のように、高周波パルス列100を発生させて輝度と発光効率の高いテレビ表示を行なうようにしている。

【0068】図14は本発明によるプラズマディスプレイ表示装置をデータモニタ装置とした場合のシステム構成を示す図であって、1401はパソコン、1402はデータモニタである。

【0069】同図において、パソコン1401からは画像データ信号が出力され、上記の本発明によるプラズマディスプレイ表示装置で構成されるデータモニタ1402に供給される。このデータモニタ1402では、この画像データ信号を受けて文字やグラフなどのデータ画像を表示する。このデータモニタ1402を構成するプラズマディスプレイ表示装置では、上記のように、高周波パルス列100を発生させて発光効率の高い表示をすることにより、低消費電力で所望の輝度の表示ができる。

【0070】図15は本発明によるプラズマディスプレイ表示装置をテレビモニタ装置とした場合のシステム構成を示す図であって、1501はビデオカメラ、1502はテレビモニタである。

【0071】同図において、ビデオカメラ1501からは映像信号が出力され、上記の本発明によるプラズマディスプレイ表示装置で構成されるテレビモニタ1502に供給される。このテレビモニタ1502では、この映像信号を受けてビデオカメラ1501で撮像した画像を表示する。テレビモニタ1502を構成するプラズマディスプレイ表示装置では、上記のように、高周波パルス列100を発生させて発光効率の高い表示をすることにより、高輝度の画像を低消費電力で表示することができる。

【0072】図16は本発明によるプラズマディスプレイ表示装置を公共の場で用いた画像表示装置とした場合のシステム構成の一例を示す図であって、1601は画像処理装置、1602は画像表示装置である。

【0073】同図において、画像処理装置1601で処理して得られる画像情報は画像表示装置1602に供給され、画像表示がなされる。画像表示装置1602は本発明によるプラズマディスプレイ装置で構成されており、これら画像処理装置1601と画像表示装置1602とは公共の場で表示するために屋外で用いることが多いが、画像表示装置1602を構成するプラズマディスプレイ装置では、上記のように、高周波パルス列100を発生させて発光効率の高い表示をすることにより、高輝度の画像を低消費電力で表示することができる。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

パルス電圧を印加することによって発光放電するプラズマディスプレイの駆動方法及び表示装置において、パルスを印加している期間に他の電極に高周波パルス列を印加することにより、高輝度かつ高発光効率の新しい放電現象が実現でき、低消費電力で明るい表示を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるプラズマディスプレイパネルの駆動方法の一実施形態を示す図である。

【図2】プラズマディスプレイパネルの従来の駆動方法による放電現象と本発明の駆動方法による放電現象とを示す図である。

【図3】プラズマディスプレイパネルでの電極の配線を示す図である。

【図4】図1に示した駆動方法に対するプラズマディスプレイパネルの電極間の電荷の状態を示す図である。

【図5】図1における高周波パルス列の印加タイミングを説明するための図である。

【図6】図1における高周波パルス列の他の具体例を示す波形図である。

【図7】図1における高周波パルス列のさらに他の具体例を示す波形図である。

【図8】図1での期間V以降の印加パルスの他の具体例を示す図である。

【図9】DC型プラズマディスプレイパネルに本発明を適用した場合の駆動波形の一具体例を示す図である。

【図10】図6に示した高周波パルス列の発生手段の一具体例を示す回路図である。

【図11】図10に示した具体例の高周波交流波形発生動作を示す図である。

【図12】本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図13】本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置の一適用例を示す図である。

【図14】本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置の他の適用例を示す図である。

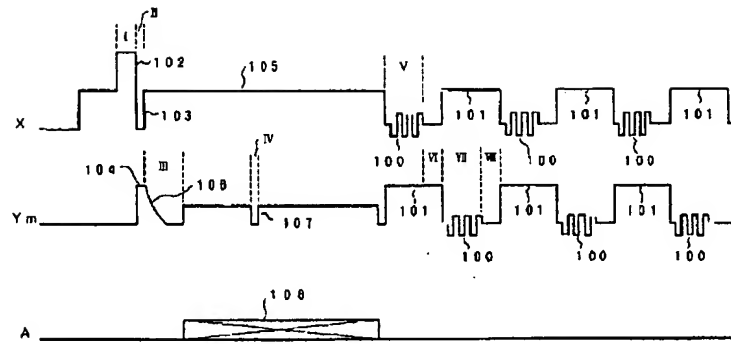
【図15】本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置のさらに他の適用例を示す図である。

【図16】本発明によるプラズマディスプレイパネルの表示装置のさらに他の適用例を示す図である。

【符号の説明】

- 100 高周波パルス列
- 101 印加パルス
- 300 プラズマディスプレイパネル
- 301 放電セル
- 1202 Y電極高周波パルス列発生回路
- 1203 Y電極電力回収回路
- 1204 X電極高周波パルス列発生回路
- 1205 X電極電力回収回路

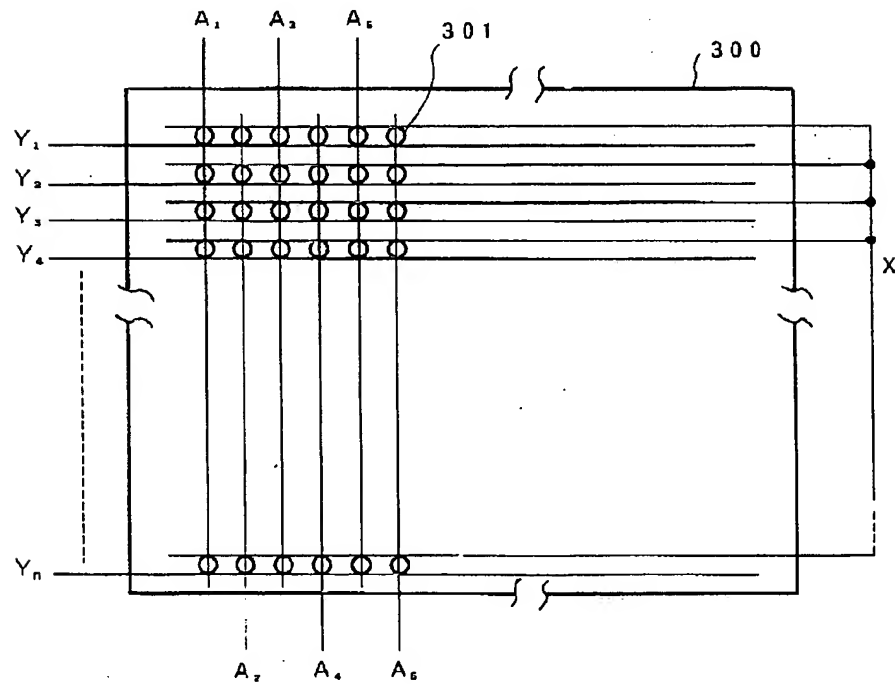
【図1】



【図1】

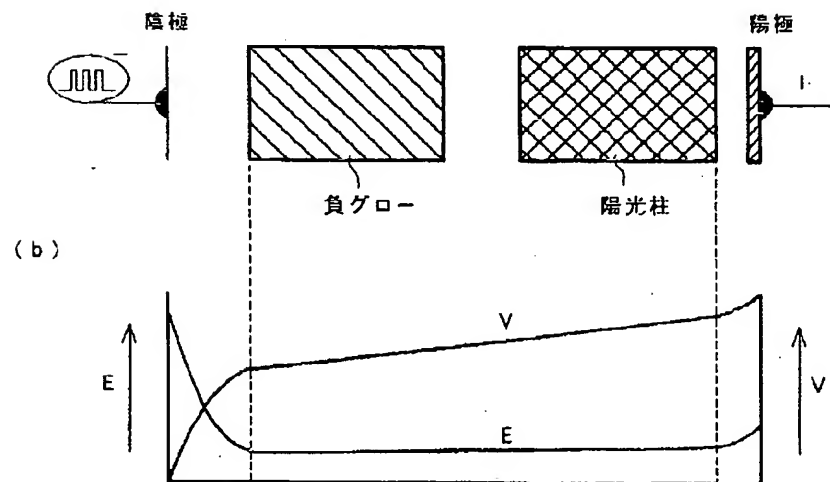
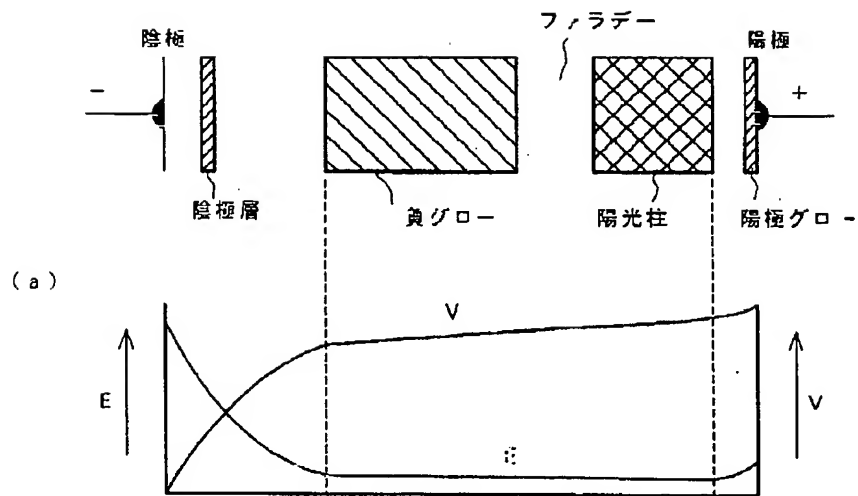
【図3】

【図3】



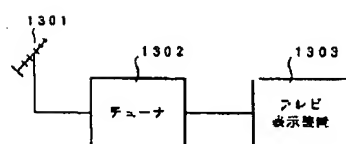
【図2】

【図2】



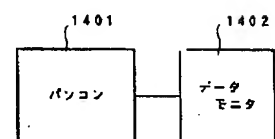
【図13】

【図13】



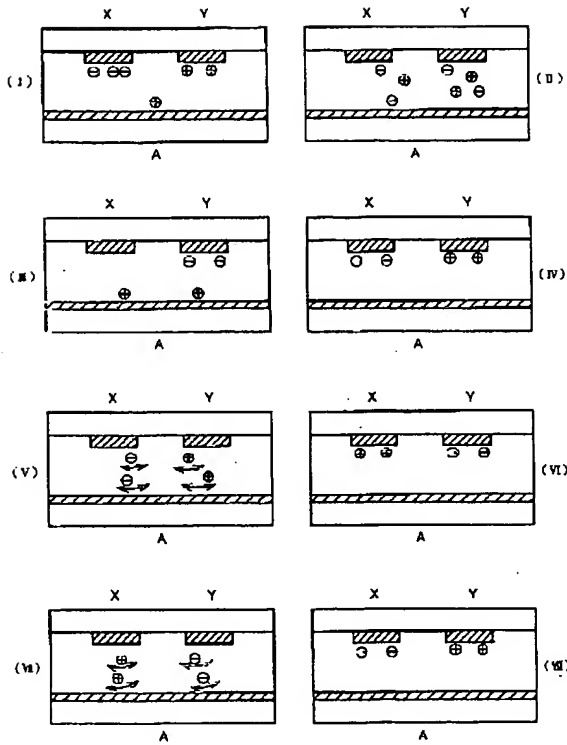
【図14】

【図14】



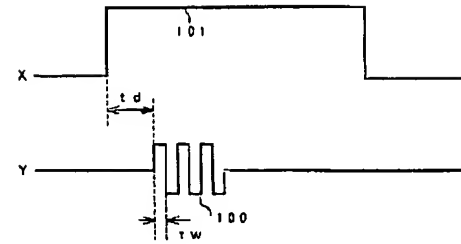
【図4】

【図4】



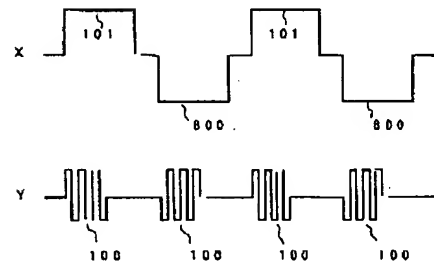
【図5】

【図5】



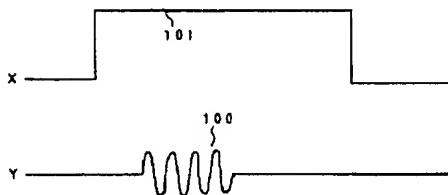
【図8】

【図8】



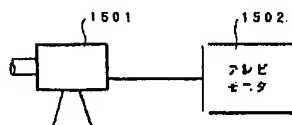
【図6】

【図6】



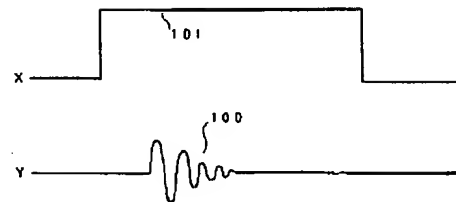
【図15】

【図15】



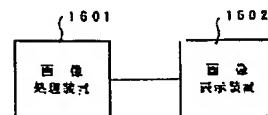
【図7】

【図7】



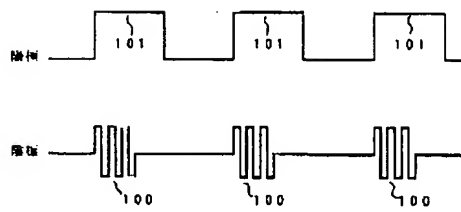
【図16】

【図16】



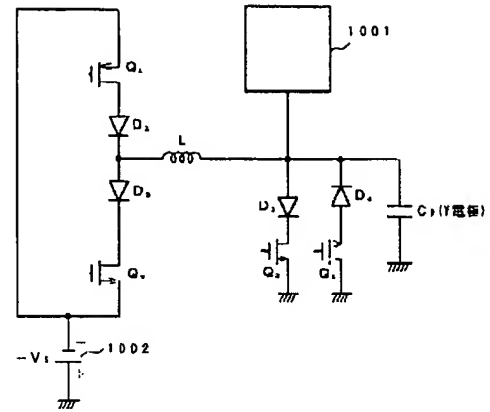
【図9】

୧୫୭୭



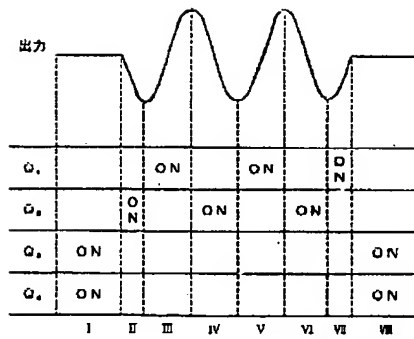
【図10】

102



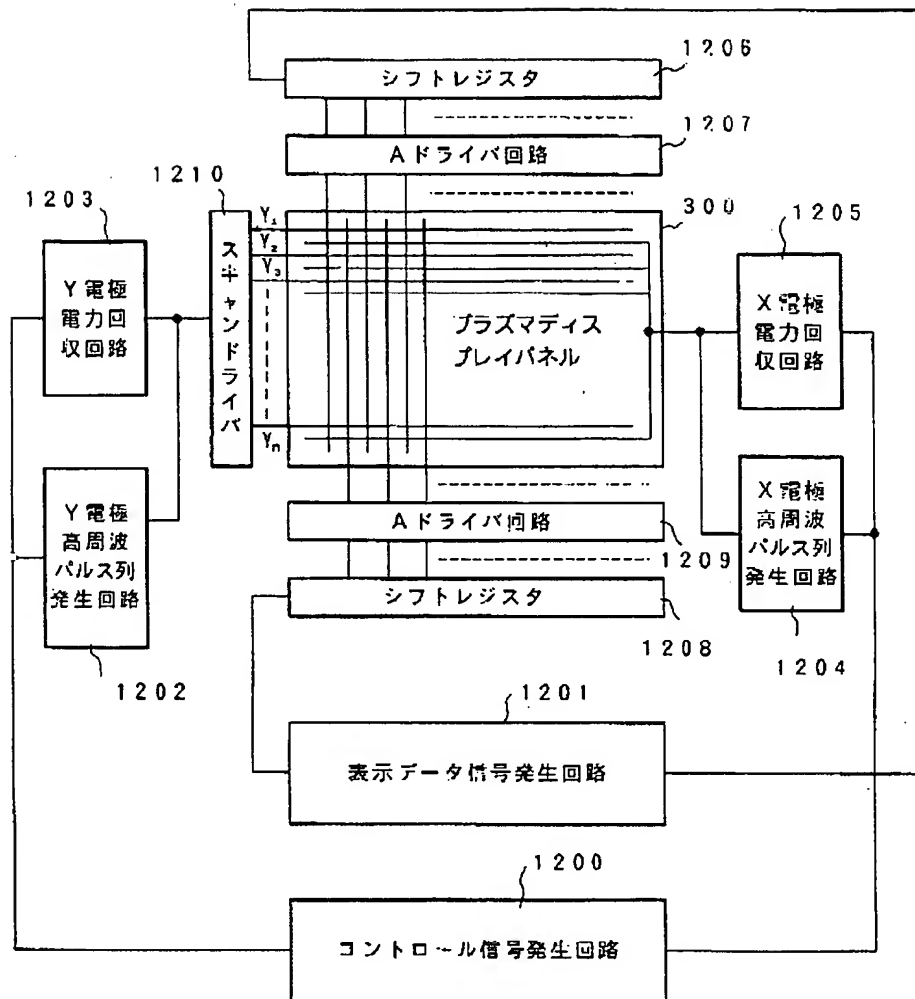
【図 11】

[ ८५११ ]



【図12】

図12



フロントページの続き

(72)発明者 石垣 正治  
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
 株式会社日立製作所家電・情報メディア事業部内